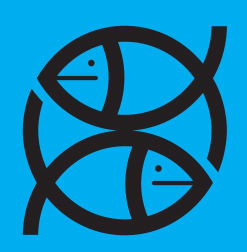


ISSN 0327-9642

INIDEP Informe Técnico 66
Julio 2007

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) DURANTE LA PESCA DE ARRASTRE

por

Leandro Casarsa y Adrián Madirolas

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP
Mar del Plata, R. ARGENTINA

El Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) es un organismo descentralizado del Estado, creado según Ley 21.673, sobre la base del ex Instituto de Biología Marina (IBM). Tiene por finalidad formular y ejecutar programas de investigación pura y aplicada relacionados con los recursos pesqueros, tanto en los ecosistemas marinos como de agua dulce. Se ocupa, además, de su explotación racional en todo el territorio nacional, de los factores económicos que inciden en la producción pesquera, del estudio de las condiciones ambientales y del desarrollo de nuevas tecnologías.

El INIDEP publica periódicamente las series **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero** e **INIDEP Informe Técnico** y, en ocasiones, edita **Publicaciones Especiales INIDEP**.

Los trabajos que se publican en la serie **INIDEP Informe Técnico** incluyen temas dirigidos fundamentalmente al sector pesquero y tienen como objetivo la rápida difusión de la información científico-técnica. Se trata de trabajos descriptivos con mínima discusión y conclusiones muy acotadas. Se da preferencia a la publicación de las investigaciones que se realizan en el INIDEP. Son evaluados en su mayoría por investigadores que desarrollan sus actividades en el Instituto. Anualmente se publica un mínimo de cuatro números.

INIDEP, the National Institute for Fisheries Research and Development is a decentralized state agency created by Statute Law 21,673 on the basis of the former Institute of Marine Biology (IBM). The main objectives of INIDEP are to formulate and execute basic and applied research programmes related to fisheries resources in marine and freshwater ecosystems. Besides, it is in charge of their rational exploitation, of analyzing environmental and economic factors that have an incidence on fishery production and of developing new technologies.

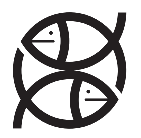
Current INIDEP publications comprise two periodical series: **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero** and **INIDEP Informe Técnico.** On occasions, **Publicaciones Especiales INIDEP** are edited.

The papers published in the **INIDEP Informe Técnico** series include subjects related to the fishing sector and are aimed at the rapid spreading of scientific and technical information. Works published in this series are basically descriptive. They include a short discussion and limited conclusions. Research conducted at INIDEP is given first priority. Review of the majority of papers is in charge of scientists working at INIDEP. A minimum of four issues are published annually.

Deseamos canje con publicaciones similares
Desejamos permiutar com as publicaçoes congeneres
On prie l’échange des publications
We wish to establish exchange of publications
Austausch erwünscht

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP)
Paseo Victoria Ocampo Nº 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, ARGENTINA
Tel.: 54-223-486 2586; Fax: 54-223-486 1830; Correo electrónico: c-editor@inidep.edu.ar
Impreso en Argentina - Printed in Argentine - ISSN 0327-9642

ISSN 0327-9642



INIDEP Informe Técnico 66
Julio 2007

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) DURANTE LA PESCA DE ARRASTRE*

por

Leandro Casarsa y Adrián Madirolas

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP
Mar del Plata, R. ARGENTINA

*Contribución INIDEP Nº 1384

ISSN 0327-9642

INIDEP Informe Técnico 66
Julio 2007
Mar del Plata, República Argentina

Primera Impresión: 250 ejemplares

Diagramación e Impresión: El Faro Imprenta
9 de Julio 3802, B7600HAF - Mar del Plata

Resumida/Indizada en: Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA); Agrindex; Referetivnyi Zhurnal; Zoological Record (BIOSIS Databases).

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) DURANTE LA PESCA DE ARRASTRE*

por

Leandro Casarsa[1] y Adrián Madirolas[2]

[1]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Funes 3250, B7602AYL - Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: leocasarsa@inidep.edu.ar
[2]Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo Nº 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina

SUMMARY

Behaviour of the Common Hake (*Merluccius hubssi*) during bottom trawling. The normal behavioral patterns of several fish species is altered during trawling affecting the fish spatial distribution. Sonar methods were carried out in this research work in order to study the reaction of reproductive concentrations of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) during mid-water and bottom fishing trawls. Observations made from a trawl sonar mounted on the headrope of an ENGEL (35 m) bottom trawl, showed that this species concentrates at the lower-central sector of the net mouth. During daytime trawls fish schools with a vertical distribution exceeding ten meters were observed entering the trawl within the first two meters from the bottom. Some observations during pelagic trawls carried out at night, showed no specific pattern at the net mouth. The observational method was efficient when fish densities were higher than 66,662 fish per nautical mile^2, although it may only be considered as representative of the survey conditions, that is to say summer spawning concentrations of Argentine hake.

Key words: *Merluccius hubbsi*, behavior, bottom trawling, sonar, Southwest Atlantic.

RESUMEN

El patrón de comportamiento normal de muchas especies de peces se ve alterado durante el proceso de captura. En este trabajo se utilizan métodos acústicos para estudiar la reacción de concentraciones reproductivas de merluza (*Merluccius hubbsi*) durante la pesca de arrastre de media agua y de fondo. Observaciones realizadas mediante un sonar de red instalado sobre la relinga superior de una red ENGEL de 35 m, indicaron que durante el día la entrada de la merluza se produce principalmente a través del sector inferior-central de la boca de la red. Aún en cardúmenes cuya extensión vertical excedía los diez metros, la distribución vertical de los peces en la boca de la red no superó los dos metros desde el fondo. Por su parte, los resultados de las observaciones nocturnas con red pelágica, no mostraron un patrón diferencial de entrada en la boca de la misma. El método de análisis demuestra ser robusto a partir de densidades de merluza mayores que 66.662 peces por mn^2 aunque deberá limitarse a las condiciones de campaña correspondientes, es decir, desovantes de merluza de verano.

*Contribución INIDEP Nº 1384

Palabras clave: *Merluccius hubbsi*, comportamiento, arrastre de fondo, sonar, Atlántico Sudoccidental.

INTRODUCCIÓN

La merluza (*Merluccius hubbsi*) es uno de los recursos pesqueros más importantes del Mar Argentino. El INIDEP realiza monitoreos regulares de su abundancia utilizando diferentes métodos de evaluación directa (Bambill *et al*., 1996; Villarino *et al*., 2000) e indirecta (Madirolas *et al*., 2001). El conocimiento de las reacciones de los peces ante el arte de pesca es relevante en el contexto de la realización de campañas de evaluación de abundancia y en el desarrollo de la pesquería misma.

Mediante la utilización de ecosondas es posible realizar observaciones sobre el comportamiento de los peces y sus reacciones ante ciertos estímulos externos, tal como ocurre en el momento del pasaje de un buque y de sus artes de pesca (Fernö y Olsen, 1994). El mar se comporta como un medio "transparente" para el sonido y por ello ofrece un ámbito de aplicación propicio para los métodos acústicos, dado que a diferencia de las observaciones visuales, su alcance no está limitado por la turbidez del agua y la falta de luminosidad. La utilización de ecosondas no introduce ninguna alteración adicional en la conducta normal de los peces, tal como puede ocurrir con el empleo de iluminación artificial para fotografía y video.

En este trabajo se utiliza la información obtenida mediante un sonar de red para mostrar la reacción observada en la merluza común al momento de ser capturada con una red de arrastre de fondo y una pelágica, destacando las posibles implicancias en cuanto a las características de las artes de pesca empleadas para su captura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron datos provenientes de los lances de pesca de arrastre, realizados en la campaña de "Prospección acústica de desovantes de merluza en el área de Isla Escondida", llevada a cabo entre los días 9 y 21 de diciembre de 2000. En la Figura 1 se muestra el área de trabajo y la posición de los lances de pesca analizados. La plataforma de investigación utilizada fue el BIP "Capitán Oca Balda", perteneciente al INIDEP.

Durante la campaña se efectuaron en total 14 lances de pesca con una red de arrastre de fondo ENGEL de 35 m de relinga superior. Adicionalmente se efectuaron dos lances con una red de arrastre de media agua tipo NICHIMO. Todos los lances con red de fondo tuvieron lugar en horas del día mientras que los lances pelágicos se efectuaron durante la noche. Los parámetros de los aparejos de pesca utilizados se incluyen en la Tabla 1. Para este estudio se consideraron solo aquellos lances de pesca donde la captura de merluza superase al menos el 80% de la captura total en términos de biomasa. De esta forma resultaron seleccionados ocho lances de pesca con red de fondo y dos lances con red de media agua. Los datos generales de estos lances se presentan en la Tabla 2. En la Figura 2 se muestra la distribución de frecuencias de las tallas totales de los peces capturados en los arrastres de fondo y en los de media agua. Otros datos sobre el muestreo biológico de las capturas y resultados generales figuran en el informe de campaña (Madirolas, 2000).

La operación de las redes fue controlada por medio de un sonar de red modelo SIMRAD FS-903, operado desde el buque por medio de un cable conductor. El equipo se instaló sobre el centro de la relinga superior de la red y funcionó de manera continua durante cada lance. La salida de video (RGB

compuesto) del sonar de red fue registrada en cintas magnéticas por medio de un grabador de *video-cassette* SONY (Super Beta Hi-Fi). El sonar de red contó con un transductor de 330 kHz que, montado sobre un sistema de servomotor rotatorio, permitió efectuar barridos acústicos transversales de la boca de entrada de la red (Figura 3). Asimismo, se utilizaron sensores de telemetría SCANMAR para medición de abertura entre portones y de la profundidad de operación de la red.

Para registrar los datos acústicos durante las operaciones de pesca se utilizó además una ecosonda científica SIMRAD EK500 que operó con un transductor ES38B instalado sobre el casco del buque.

Análisis de los datos

Una vez en el laboratorio se reprodujeron las cintas de video registradas a bordo y se efectuaron observaciones sobre la geometría de la boca de la red y sobre la entrada de los peces a través de la misma. Se contabilizaron los registros de los peces detectados en cada barrido transversal realizado por el sonar de red. Para ello se utilizó una retícula dibujada a escala de la boca de cada una de las redes. Las cuadrículas se dividieron en nueve sectores, tal como se indica en la Figura 4 para las redes de fondo y media agua, respectivamente. A los peces detectados en cada cuadrícula se les asignó la posición correspondiente a las coordenadas del punto central de la misma (Engås y Ona, 1990).

RESULTADOS

En la Figura 5 se muestran ejemplos de barridos transversales efectuados por el sonar de red durante arrastres de fondo y media agua. En la misma se puede observar la geometría de la boca de ambas redes y los registros de peces en el momento de atravesar las bocas. Interpolando los valores de abundancia de peces por cuadrícula, acumulados para los lances de fondo y media agua respectivamente, se construyeron mapas de las densidades medias de peces en la boca de entrada de las redes de fondo y media agua. La Figura 6 presenta los resultados obtenidos para la red de fondo. Tal como puede observarse, durante los arrastres de fondo efectuados en horas diurnas, la merluza ingresó a la red casi exclusivamente a través del sector central-inferior de la misma (Figura 6). No se detectaron peces ingresando a la red de fondo por los cuadrantes superiores ni laterales. Sin embargo, cabe destacar que los registros obtenidos con la ecosonda del buque durante la realización de los lances de pesca diurnos, indicaron una distribución vertical de merluza que en ocasiones excedía los 12 m desde el fondo.

En cuanto a los resultados obtenidos en los lances de pesca pelágica (lances nocturnos) y a pesar del reducido número de observaciones, la merluza no mostró un patrón preferencial de entrada a la boca de la red, observándose la entrada de peces de manera indistinta a través de cualquiera de los sectores de la boca de la red. En los dos lances pelágicos analizados, la abertura vertical de la red fue 11 m, mientras que la abertura horizontal fue aproximadamente 12 m.

DISCUSIÓN

Capturabilidad *vs.* distribución vertical de los peces

A pesar de que la distribución vertical de la merluza antes de ser alcanzada por la red de arrastre, superaba en ocasiones ampliamente la abertura vertical máxima de la red de fondo utilizada (7,2 m), el

comportamiento observado en los registros del sonar de red evidenció que este hecho no afectaría adversamente la capturabilidad. Los peces reaccionarían acercándose al fondo inmediatamente antes del pasaje de la boca de la red, ingresando finalmente a ella dentro de los primeros dos o tres metros por encima del fondo. Esto se evidenció por ejemplo, en el lance número 5, donde previo al pasaje de la red la amplitud de la distribución vertical de la merluza excedía los 10 m (Figura 7) y sin embargo no se observaron marcas de peces ingresando a la red por encima de los 3 m sobre el fondo (Figura 8).

En cuanto al análisis de los lances pelágicos realizados durante la noche y dado lo limitado del número de datos disponibles, no es posible proponer un patrón característico de entrada a la red. No obstante y considerando lo limitado de la información disponible sobre el tema, se considera pertinente la inclusión de dichos resultados en este trabajo. Por la noche los peces parecieron ingresar de forma indistinta a través de los diferentes sectores de la boca de la red, indicando una reacción al arte de pesca al menos mucho más moderada que la observada durante el día.

Posibles fuentes de error e incertidumbre del método

Entre las posibles componentes del error del método puede mencionarse la frecuencia de barrido del sonar de red. En este estudio se programó el equipo para que efectuase 5,5 barridos por minuto, lo que es equivalente a que un barrido transversal de la boca de entrada de la red demande unos 11 segundos en completarse. Esta limitación instrumental hace que no se pueda tener una imagen absolutamente sinóptica de la situación de los peces en cada barrido. Este efecto puede visualizarse como parte del error de muestreo (error estadístico), y por su naturaleza aleatoria no representa en principio un sesgo con un determinado signo. Considerando una duración promedio por lance de 20,7 minutos, resulta entonces un tamaño medio de muestra por lance de 113,8 barridos.

En la Figura 9 se graficó la relación observada entre los conteos de peces realizados con el sonar de red y el número de individuos capturados en cada uno de los lances de pesca que fueron analizados. A pesar de que el rango de valores intermedios estuvo ausente en las capturas obtenidas en los lances, puede apreciarse de todas maneras una relación de proporcionalidad entre ambas variables. Sin embargo, tal como se observa en la figura, la proporcionalidad entre el conteo de los peces y la captura parece comenzar a partir de un cierto valor mínimo de captura o valor umbral, por debajo del cual la variable conteo de peces se comporta de manera indiferente frente a la captura. Este efecto de valor umbral estaría vinculado a la falta de capacidad de sinopsis absoluta de los barridos, tal como se mencionó previamente.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió establecer el patrón de entrada de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) a través de la boca de la red de arrastre de fondo ENGEL en la concentración reproductiva de Isla Escondida. En rigor, los resultados obtenidos deben considerarse, en principio, aplicables solo a estas concentraciones reproductivas, pudiendo existir diferencias con respecto a otras zonas y épocas del año. Sin embargo, la reacción aquí observada puede considerarse en términos generales como característica de especies de peces demersales. Resultaría demasiado extenso desarrollar aquí una descripción acabada de lo conocido hasta el momento sobre el comportamiento de los peces ante el aparejo de pesca; a tal efecto pueden consultarse entre otros Godo (1990); Pitcher (1993); Fernö (1994); Madirolas (2003), donde en general se acepta que la primera reacción de los peces demersales ante el estímulo sonoro producido por el pasaje del buque en arrastre (maquinaria, hélice, etc.) y del aparejo

de pesca (portones, patentes, bridas), es la de buscar refugio en el fondo.

En el caso de la pesca nocturna de media agua y a pesar del reducido número de observaciones, las diferencias con respecto a los arrastres diurnos demersales resultaron ser marcadas, con reacciones más moderadas por parte de los peces.

Para generalizar los resultados aquí obtenidos sobre la pesquería de merluza en su conjunto, se deberá tener en cuenta lo acotado de la distribución de tallas analizadas en este estudio, que es característica para la zona y época en que se realizó el mismo. Queda por determinar entonces si estos resultados se pueden extender a las diferentes épocas del año y al resto del área de distribución de la especie, así como a otros buques y artes de pesca de arrastre. Entre las variables biológicas a considerar, se deberá prestar atención, por ejemplo, a las posibles diferencias en la capacidad natatoria entre los juveniles y los adultos, al comportamiento nictimeral diferencial y a las épocas de mayor actividad migratoria de los peces. En cuanto a aspectos instrumentales, debe señalarse que el tipo y dimensiones del aparejo de pesca utilizado, así como el nivel sonoro irradiado por el buque debajo del casco, son factores que sin duda juegan un rol importante sobre las reacciones de los peces.

Estos resultados tendrían implicancia directa sobre el cálculo de la densidad absoluta de peces por el método del área barrida, apoyando el concepto de un "área barrida efectiva" que, como resultado del efecto de arriado producido por el resto del aparejo de pesca (cables, portiones, patentes y bridas), sería mayor que la distancia lineal entre las alas de la red.

El estudio del comportamiento ante el arte de pesca es relevante en el contexto general de la pesquería y atañe tanto a la evaluación del recurso en sí, como al diseño y utilización de las redes de pesca con fines comerciales. Por tal motivo, la realización de experiencias similares en las circunstancias arriba descritas deberá ser impulsada en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

BAMBILL, G., PÉREZ, M., RENZI, M., DATO, C., WÖHLER, O., CAÑETE, G. & BEZZI, S. 1996. Evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la plataforma argentina, entre 34° S y 48° S en agosto y septiembre de 1993. INIDEP Inf. Téc., 7: 21-68.

ENGÅS, A. & ONA, E. 1990. Day and night fish distribution pattern in the net mouth area of the Norwegian bottom sampling trawl. ICES J. Mar. Sci., 189: 123-127.

FERNÖ, A. & OLSEN, S. 1994. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. Fishing News Books, Oxford, 16 pp.

GODO, O.R. 1990. Factors affecting accuracy and precision in abundance estimates of gadoids from scientific surveys. Doctoral Dissertation, University of Bergen, Norway, 169 pp.

MADIROLAS, A. 2000. Informe de la campaña OB-14/00. Proyecto Hidroacústica. Biblioteca INIDEP, Mar del Plata.

MADIROLAS, A., CASTRO MACHADO, F. & ÁLVAREZ COLOMBO, G. 2001. Índice de abundancia de merluza (*Merluccius hubbsi*) obtenido a partir del monitoreo acústico del área de desove de Isla Escondida. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP Nº 27/2001, 9 pp.

MADIROLAS, A., ERCOLI, R., BERTUCHE, D. & GARCÍA, J. 2003. Estudio sobre la factibilidad de diseñar un dispositivo acústico para dispersar peces. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP Nº 104/2003, 9 pp.

PITCHER, T.J. 1993. Behaviour of teleost fishes. Chapman & Hall, Londres, 715 pp.

VILLARINO, M.F., SIMONAZZI, M., BAMBILL, G., IBÁÑEZ, P., CASTRUCCI, R. & RETA, R. 2000. Evaluación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en julio y agosto de 1994 entre 34° S y 46° S del Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf. Téc., 40, 46 pp.

Recibido: marzo de 2004
Aceptado: julio de 2005

Tabla 1. Parámetros de las redes ENGEL y NICHIMO.
Table 1. Parameters of the ENGEL and the NICHIMO trawls.

	Red ENGEL	Red NICHIMO
Tipo de portones	Polivalentes	Rectangulares
Peso de portones	1.260 kg	960 kg
Peso total de la red	290 kg	620 kg
Longitud de la relinga superior	35 m	31 m
Longitud de la relinga inferior	40,3 m	31 m
Longitud de bridas	50 m	78 m
Longitud de patentes	100 m	50 m
Mallero en alas	200 mm	400 mm
Mallero en copo	105 mm	50 mm
Mallero en sobrecopo	20 mm	20 mm

Tabla 2. Datos generales de los lances de pesca de fondo (1, 3-10) y de media agua (14 y15).
Table 2. General data of bottom (1, 3-10) *and midwater* (14 and 15) *fishing trawls.*

Nº Lance	Latitud (s)	Longitud (w)	Hora	Captura de merluza (kg)	Abertura vertical (m)	Abertura horizontal (m)	Distancia entre portones (m)	Duración del lance (min.)	Velocidad de arrastre (nudos)	Rumbo (º)	Profundidad media (m)
1	43° 19’	64° 14’	14:42	557,2	6,5	17	97	15	3,2	87	55
3	43° 30’	63° 59’	13:44	222,1	6,5	18,5	106	20	3,7	97	64
4	43° 50’	63° 58’	12:11	393	7,2	18,3	101	30	3,5	260	70
5	43° 39’	64° 20’	16:03	1704,58	7,2	17,5	104	15	3,9	260	62
6	43° 59’	64° 02’	09:32	340,7	5,6	17	105	15	3,8	280	74
8	44° 20’	64° 14’	13:55	274,9	6	18,2	109	20	3,6	120	80
9	44° 29’	64° 50’	08:52	278,8	6	17,5	114	32	4	48	79
10	44° 44’	64° 32’	11:10	373,9	5,8	17	107	30	3,7	288	86
14	43° 26’	64° 08’	04:29	228,3	11	12	105	20	4,3	344	45
15	43° 24’	64° 09’	02:46	253.8	11	12	102	30	4,2	170	30

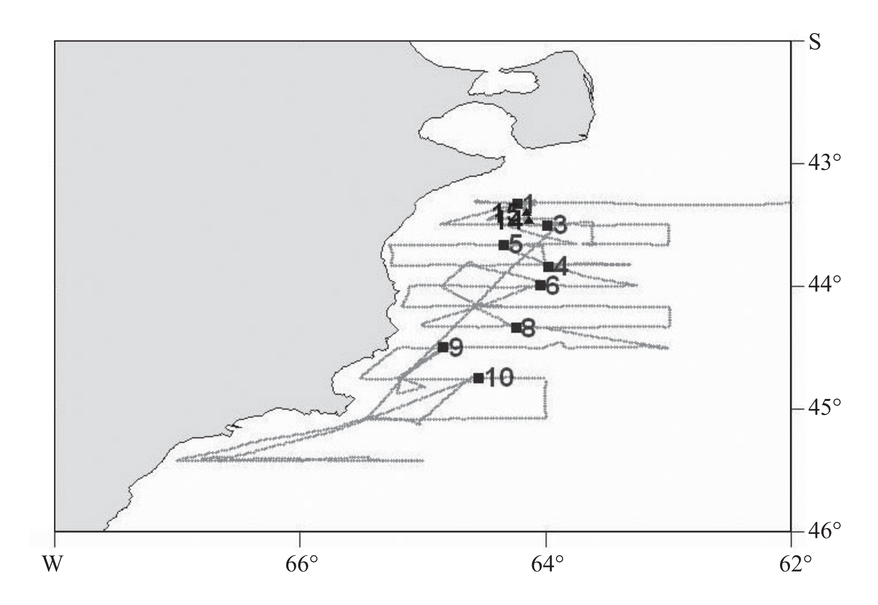


Figura 1. Área de trabajo y posición de los lances de pesca. Los cuadrados indican la posición de los lances con red de fondo y los triángulos corresponden a los lances con red de arrastre de media agua.
Figure 1. Survey area and position of trawls. Solid squares indicate tows made with a bottom trawl and solid triangles, those corresponding to midwater trawls.

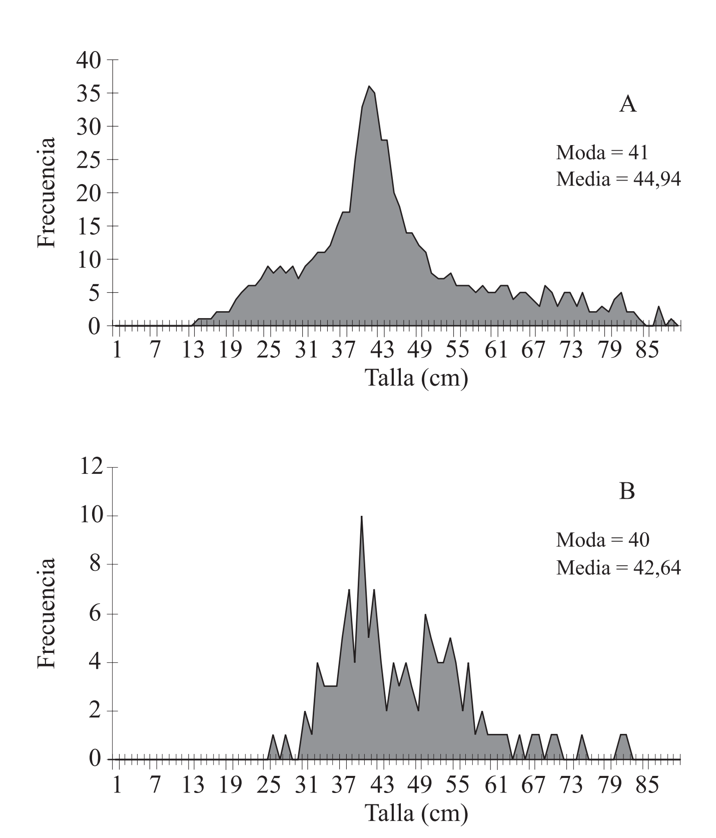


Figura 2. Distribuciones de frecuencias de las tallas de merluza capturada en los lances con red de arrastre de fondo (A) y con red de arrastre de media agua (B).

Figure 2. Pooled length frequency distribution of hake captured in pelagic bottom trawls (A) and in midwater trawls (B).

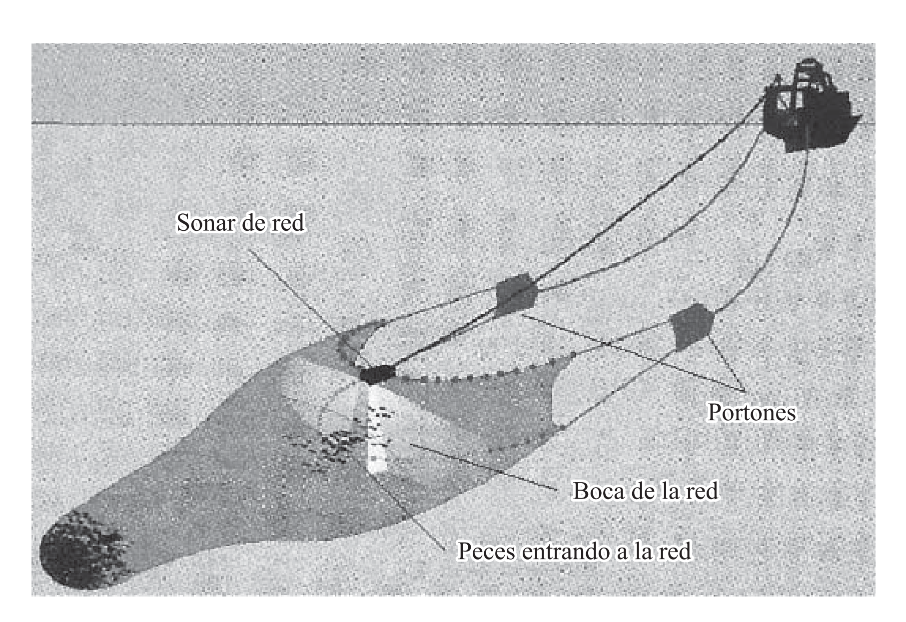


Figura 3. Representación esquemática de una operación de pesca con red de arrastre. El sonar de red está ubicado en el centro de la relinga superior y en cada barrido genera una sección acústica transversal de la boca de la red.
Figure 3. Schematic representation of a fishing operation (trawling). The trawl sonar is positioned at the center of the headline, and each sonar scan generates a transversal acoustic section of the trawl mouth.

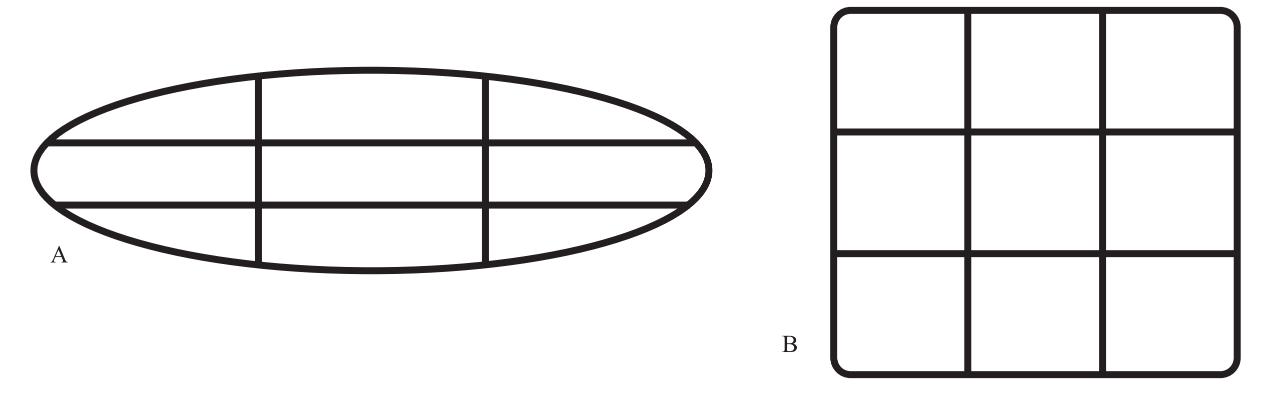


Figura 4. Representaciones esquemáticas de las retículas utilizadas para el conteo de ecos con la red de arrastre de fondo ENGEL (A) y con la red de arrastre de media agua NICHIMO (B).
Figure 4. Schematic representation of the reticule employed for fish echo counting with the ENGEL bottom trawl (A) and the NICHIMO midwater trawl (B).

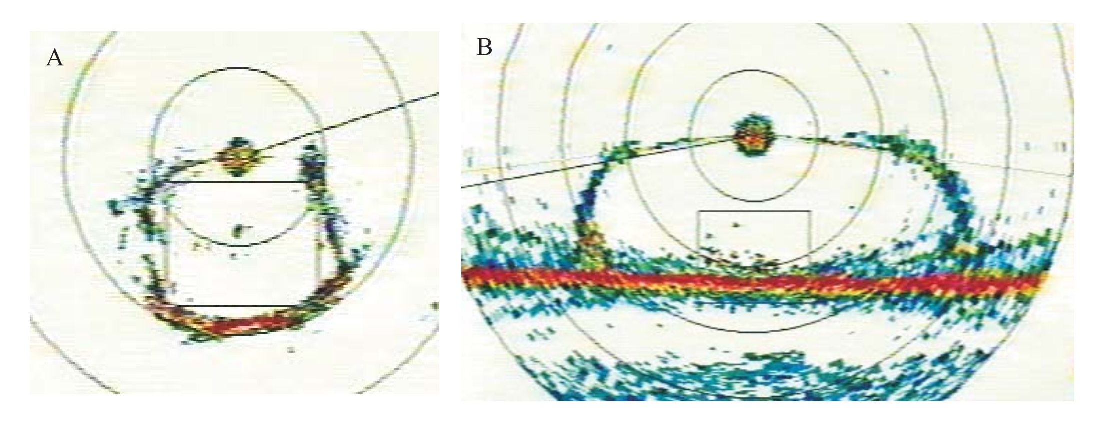


Figura 5. Barridos transversales efectuados por el sonar de red durante la pesca de arrastre con red de media agua (A) y con red de fondo (B).
Figure 5. Transversal scan performed by the sonar during midwater trawl (A) and bottom trawl (B).

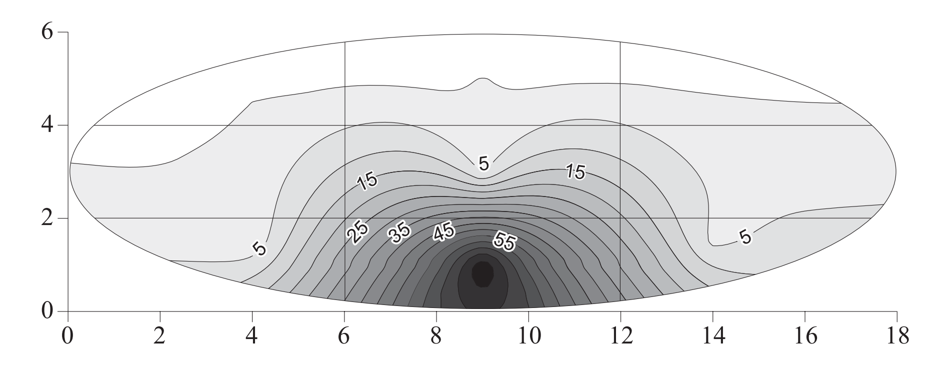


Figura 6. Representación esquemática de la boca de la red ENGEL que muestra la distribución de los peces en el momento de su captura. Las líneas indican densidades medias.
Figure 6. Schematic representation of the ENGEL net mouth showing fish distribution when entering the trawl. Lines indicate mean densities.

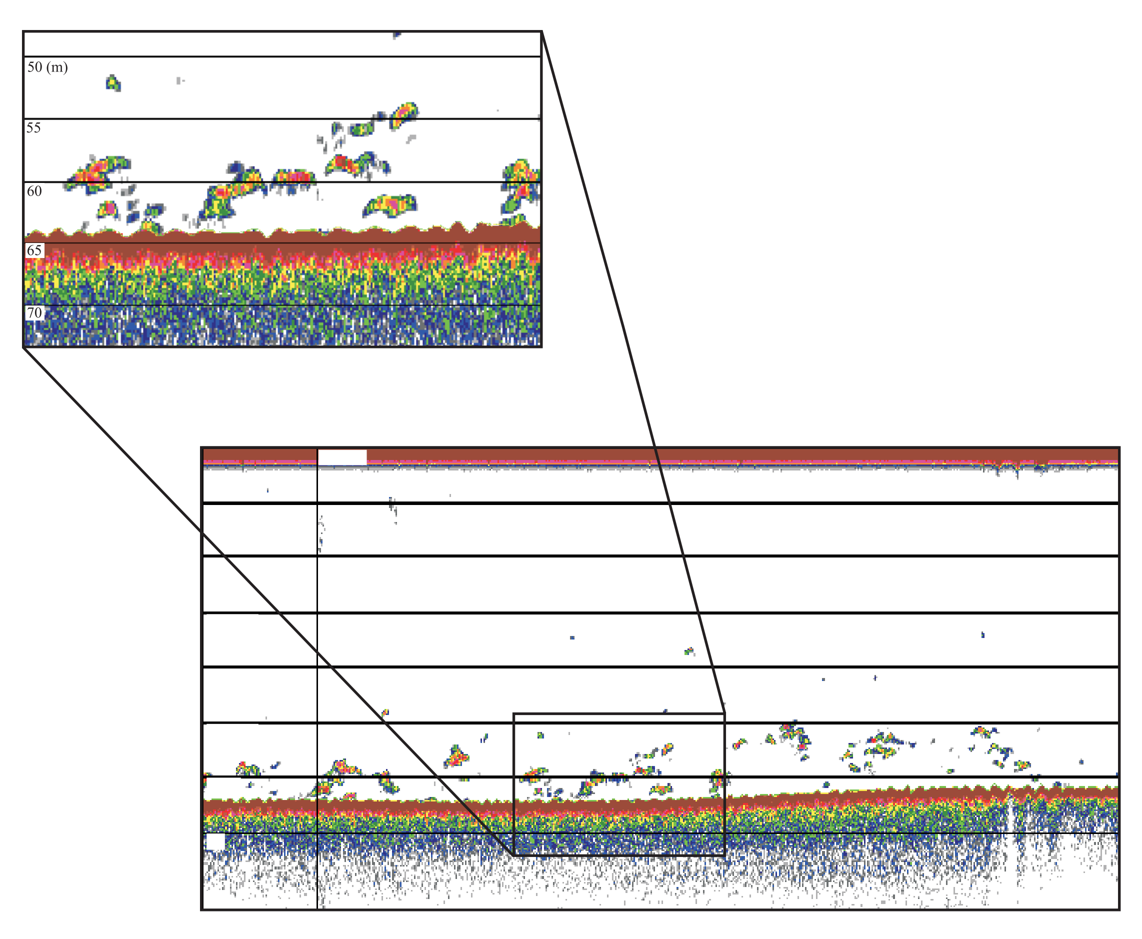


Figura 7. Registro acústico de merluza obtenido con la ecosonda del buque durante el lance de pesca Nº 5. Nótese la amplitud de la distribución vertical de la merluza que excede los 10 m desde el fondo.

Figure 7. Hake echo-recordings obtained with ship´s echosounder during trawl station Nº 5. Note hake vertical distribution exceeding 10 m from bottom.

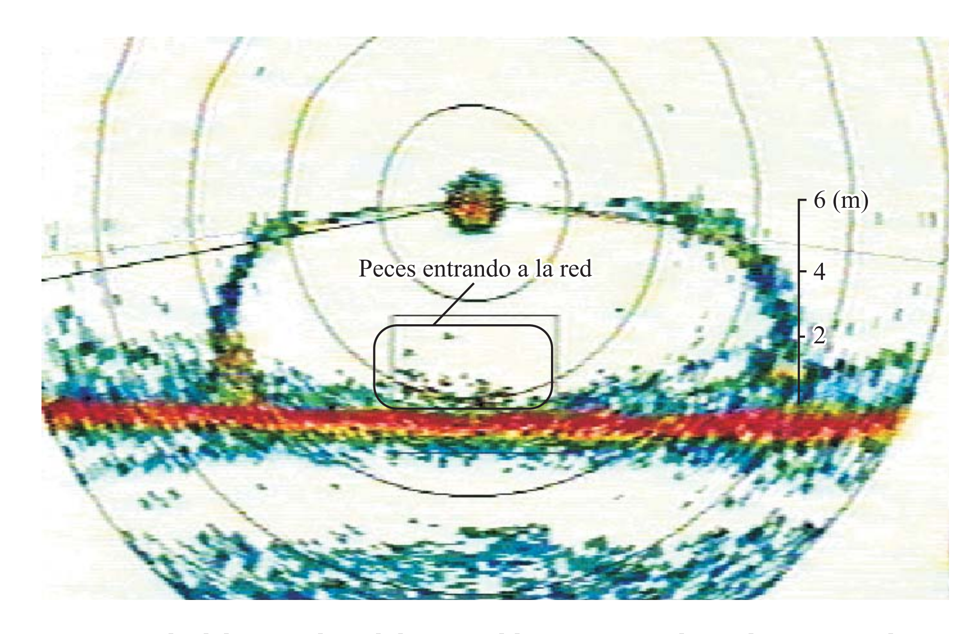


Figura 8. Imagen tomada del sonar de red durante el lance Nº 5 en la cual se aprecia la geometría de la boca de la red y los peces ingresando únicamente por la parte inferior central de la misma.
Figure 8. Image of the trawl sonar showing trawl mouth and fish entering through the central-lower section (trawl station Nº 5).

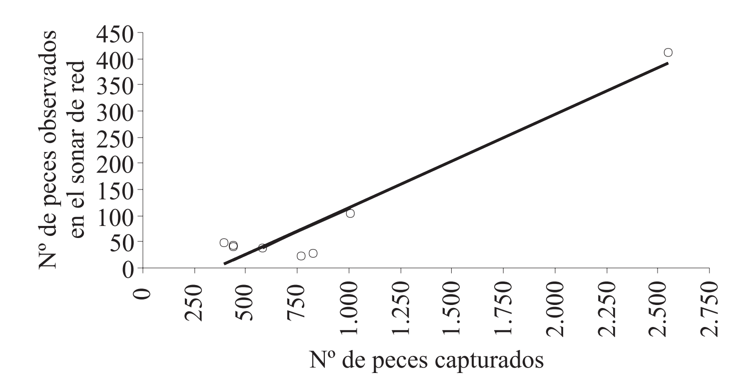


Figura 9. Relación entre los individuos capturados y el correspondiente conteo de ecotrazos con el sonar de red. Notar el efecto de umbral mencionado en el texto.
Figure 9. Relationship between captures and trawl sonar countings. Note threshold effect mentioned in text.



La Guía para la preparación de manuscritos puedo consultarse en: www.inidep.edu.ar, www.inidep.gov.ar y en la Serie INIDEP Informe Técnico 44 al 49 y 59

Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

SÁNCHEZ, M.F. & MABRAGAÑA, E. 2002. Características biológicas de algunas rayas de la región sudpatagónica. INIDEP Inf. Téc. 48.

GARCIARENA, A.D. & PERROTTA, R.G. 2002. Características biológicas y de la pesca del savorín *Seriolella porosa* (Pisces: Centrolophidae) del Mar Argentino. INIDEP Inf. Téc. 49.

COSTAGLIOLA, M., SEIGNEUR G. & JURQUIZA, V. 2003. Estudios químicos y bacteriológicos del Río Baradero (Argentina): calidad sanitaria del agua y aptitud de los peces para consumo humano. INIDEP Inf. Téc. 50.

TRINGALI, L.S. & BEZZI, S.I. (Eds.). 2003. Aportes para la evaluación del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de los 41° S. Año 1999. INIDEP Inf. Téc. 51.

HERNÁNDEZ, D.R., BEZZI, S.I. & IBAÑEZ, P.M. 2003. Análisis y diagnóstico del diseño de muestreo de las campañas de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*), al norte y al sur de los 41° S (Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y Mar Argentino). Años 1996-1999. INIDEP Inf. Téc. 52.

DATO, C.V., VILLARINO, M.F. & CAÑETE, G.R. 2003. Dinámica de la flota comercial argentina dirigida a la pesquería de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino. Período 1990-1997. INIDEP Inf. Téc. 53.

PERROTTA, R.G., VIÑAS, M.D., MADIROLAS, A.O., RETA, R., AKSELMAN, R., CASTRO MACHADO, F.J., GARCIARENA, A.D., MACCHI, G.J., MORIONDO DANOVARO, P., LLANOS, V. & URTEAGA, J.R. 2003. La caballa (*Scomber japonicus*) y las condiciones del ambiente en el área "El Rincón" (39º 40'-41º 30' S) del Mar Argentino. Septiembre, 2000. INIDEP Inf. Téc. 54.

ELÍAS, I. & PEREIRO, R. 2003. Estudios sobre la factibilidad de una pesquería artesanal con palangres en los golfos y costa de la Provincia del Chubut, Argentina. INIDEP Inf. Téc. 55.

MACHINANDIARENA, L., VILLARINO, M.F., CORDO, H.D. MACCHI, G.J. & PÁJARO, M. 2003. Descripción macroscópica de los ovarios del abadejo manchado (*Genypterus blacodes*). Escala de maduración. INIDEP Inf. Téc. 56.

PERROTTA, R.G., GUERRERO, R., CAROZZA, C., QUIROGA, P. & MACCHI, G.J. 2006. Distribución y estructura de tallas de la palometa (*Parona signata*, Carangidae) y el pampanito (*Stromateus brasiliensis*, Stromateidae) en relación con las condiciones oceanográficas en la Zona Común de Pesca (34° S-38° S) y estimación de la longitud de primera madurez sexual. Julio de 2001. INIDEP Inf. Téc. 57.

MACCHI, G.J., PÁJARO, M. & EHRLICH, M. 2006. Fecundidad parcial y frecuencia reproductiva del efectivo patagónico de merluza (*Merluccius hubbsi*). INIDEP Inf. Téc. 58.

ARISTIZABAL, E.O. 2006. Desove en cautiverio y calidad de los huevos y larvas del besugo, *Pagrus pagrus* (L.). INIDEP Inf. Téc. 59.

CORDO, H.E. 2006. Estructura y abundancia del *stock* reproductor del abadejo (*Genypterus blacodes*) del Mar Argentino en el período 1995-2000. INIDEP Inf. Téc. 60.

INCORVAIA, I.S. & HERNÁNDEZ, D.R. 2006. Nematodes parásitos como indicadores biológicos de *Macruronus magellanicus*. INIDEP Inf. Téc. 61.

WÖHLER, O.C., HANSEN, J.E., GIUSSI, A.R. & CORDO, H.D. 2007. Evaluación de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) en el Atlántico Sudoccidental. Período 1985-2001. INIDEP Inf. Téc. 62.

WÖHLER, O.C., HANSEN, J.E., CASSIA, M.C. & CORDO, H.D. 2007. Evaluación de polaca (*Micromesistius australis*) en el Atlántico Sudoccidental. Período 1987-2001. INIDEP Inf. Téc. 62.

PERROTTA, R.G., GARCIARENA, A.D. & HERNÁNDEZ, D.R. 2007. Muestreo de desembarque de caballa (*Scomber japonicus*) en el puerto de Mar del Plata (38° S) y determinación de niveles de captura en el área "El Rincón". Período 1989-2003. INIDEP Inf. Téc. 63.

RUARTE, C.O. & PERROTTA, R.G. 2007. Estimación de un índice de abundancia anual estandarizado para pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), mediante la aplicación de un Modelo Lineal General. Período 1992-2003. INIDEP Inf. Téc. 64.

CORDO, H.D. 2007. Evaluación del recurso abadejo y recomendaciones sobre su explotación a partir del año 2002. INIDEP Inf. Téc. 65.

CASARSA, L. & MADIROLAS, A. 2007. Observaciones sobre el comportamiento de la merluza (*Merluccius hubbsi*) durante la pesca de arrastre. INIDEP Inf. Téc. 66.

Trabajos publicados en la serie *INIDEP Informe Técnico*

(Continúa en el interior de la contratapa)